

## Nachweis Biegeknicken Pos. xxx

nach DIN 18800 T2, planmäßig mittiger Druck, nur "schwache" Querschnittsachse bewertet

(Formular BK\_N\_HEA120\_07-05-24.mcd)

### Profil gewählt:

### HEA 120

Streckgrenze:

$$f_{y,k} := 240 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

Teilsicherheitsbeiwert Widerstand:

$$\gamma_M := 1.1$$

E-Modul:

$$E_k := 2.1 \cdot 10^5 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

Bemessungswert der Streckgrenze:

$$f_{y,d} := \frac{f_{y,k}}{\gamma_M}$$

$$f_{y,d} = 218 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

### Systemlänge:

$$L := 2500 \text{ mm}$$

Knickbeiwert:

$$\beta_z := 1.0$$

Knicklänge:

$$s_k := \beta_z \cdot L$$

$$s_k = 2500 \text{ mm}$$

### Querschnittswerte

$$A := 25.3 \text{ cm}^2$$

$$I_z := 231 \text{ cm}^4$$

### Berechnung der Knicklast

Quetschlast (Elm 109 Anm. 3)

$$N_{pl,k} := A \cdot f_{y,k}$$

$$N_{pl,k} = 607 \text{ kN}$$

Bezugsschlankheitsgrad  
(Elm 110)

$$\lambda_a := \pi \sqrt{\frac{E_k}{f_{y,k}}}$$

$$\lambda_a = 92.9$$

Trägheitsradius (Elm 109)

$$i := \sqrt{\frac{I_z}{A}}$$

$$i = 30 \text{ mm}$$

Schlankheitsgrad (Elm 110)

$$\lambda := \frac{s_k}{i}$$

$$\lambda = 83$$

bezogene Schlankheit (Elm 110)  $\lambda_K := \frac{\lambda}{\lambda_a}$   $\lambda_K = 0.890$

alternativ: bezogene Schlankheit (Elm 110)

$$N_{ki} := E_k \cdot I_z \cdot \frac{\pi^2}{s_k^2} \quad N_{ki} = 766 \text{ kN}$$

$$\lambda_K := \sqrt{\frac{N_{pl.k}}{N_{ki}}} \quad \lambda_K = 0.890$$

Ermitteln der Knickspannungslinie für den Querschnitt aus Tabelle 5: KSL=c

Beiwert für KSL aus Tab. 4

$$\alpha := 0.49$$

Koeffizient und Abminderungsgrad nach Elm 304, Gl. 4 a-c

$$k := 0.5 \cdot \left[ 1 + \alpha \cdot (\lambda_K - 0.2) + \lambda_K^2 \right] \quad k = 1.065$$

$$\kappa := \begin{cases} 1 & \text{if } \lambda_K \leq 0.2 \\ \left( \frac{1}{k + \sqrt{k^2 - \lambda_K^2}} \right) & \text{if } \lambda_K > 0.2 \\ \left[ \frac{1}{\lambda_K \cdot (\lambda_K + \alpha)} \right] & \text{if } \lambda_K > 3.0 \end{cases} \quad \kappa = 0.606$$

Knick-Grenzlast  $N_{R.d.\kappa} := \kappa \cdot \frac{N_{pl.k}}{\gamma_M}$   $N_{R.d.\kappa} = 334 \text{ kN}$

Knick-Grenzspannung  $\sigma_{R.d.\kappa} := \kappa \cdot f_{y.d}$   $\sigma_{R.d.\kappa} = 132 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$

**Vorhandene Normalkraft**  
( $\gamma$ -fach) :

$$N_{S.d} := 285 \text{ kN}$$

$$N_{S.d} = 285 \text{ kN}$$

**Ausnutzungsgrad**  
Elm 304, Gl. 3

$$\eta_{Bk} := \frac{N_{S.d}}{N_{R.d.\kappa}}$$

$$\eta_{Bk} = 0.852$$